

Abstract

Driving device (1) for a welding tong (4) in particular comprising a pair of levers (2, 3), which driving device (1) is arranged between displacement ends (8, 9) of the levers opposite ends (6, 7) with welding electrodes (5) for pivoting at least one lever (2, 3) between a welding and an initial position, characterized in that the driving device (1) comprises an electro motoric driven spindle drive (12) with a rotational nut (13) and a spindle (16) axially displaceable between an extended and a retracted positions (14, 15), which spindle is moveably connected with its free end (17) with a displacement end (8, 9) of one lever (2, 3).



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 202 01 734 U 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 23 K 11/28
F 16 H 25/20

⑳ Aktenzeichen: 202 01 734.6
㉔ Anmeldetag: 5. 2. 2002
④⑦ Eintragungstag: 24. 7. 2003
④③ Bekanntmachung
im Patentblatt: 28. 8. 2003

DE 202 01 734 U 1

⑦③ Inhaber:
SWAC Electronic GmbH, Zug, CH

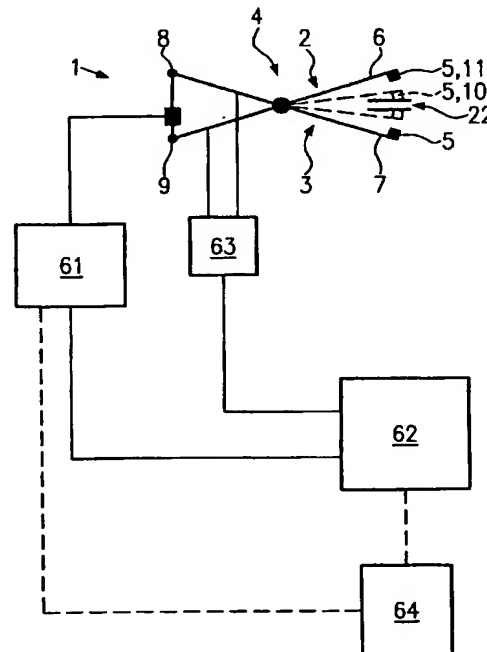
⑦④ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:

DE 197 38 647 A1
DE 100 05 963 A1
DE 43 04 790 A1
DE 41 12 350 A1
DE 37 43 341 A1
DE 299 17 213 U1

⑤④ Antriebsvorrichtung

⑤⑦ Antriebsvorrichtung (1) für eine insbesondere ein Paar von doppelarmigen Hebeln (2, 3) aufweisenden Schweißzange (4), welche Antriebsvorrichtung (1) im wesentlichen zwischen zwei den mit Schweißeletroden (5) ausgebildeten Schweißhebelenden (6, 7) gegenüberliegenden Verstellhebelenden (8, 9) der Hebel zum Verschwenken wenigstens eines Hebels (2, 3) zwischen Schweiß- und Bereitschaftsstellung (10, 11) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (1) einen elektromotorisch angetriebenen Gewindetrieb (12) mit Rotationsmutter (13) und zwischen Ausschub- und Rückzugsstellung (14, 15) axial verstellbarer Umlaufspindel (16) aufweist, welche mit ihrem freien Ausschubende (17) mit einem Verstellhebelende (8, 9) eines Hebels (2, 3) bewegungsverbunden ist.



DE 202 01 734 U 1

GRÜNECKER KINKELDEY STOCKMAIR & SCHWANHAÜSSER
ANWALTSOZIOLOGEN

GKS & S MAXIMILIANSTRASSE 58 D-80538 MÜNCHEN GERMANY

Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstr. 12
80297 München

RECHTSANWÄLTE
LAWYERS

MÜNCHEN
DR. HELMUT EICHMANN
GERHARD BARTH
DR. ULRICH BLUMENRÖDER, LL.M.
CHRISTA NIKLAS-FALTER
DR. MAXIMILIAN KINKELDEY, LL.M.
SONJA SCHÄFFLER
DR. KARSTEN BRANDT
ANJA FRANKE, LL.M.
UTE STEPHANI
DR. BERND ALLEKOTTE, LL.M.
DR. ELVIRA PFRANG, LL.M.

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

MÜNCHEN
DR. HERMANN KINKELDEY
PETER H. JAKOB
WOLFHARD MEISTER
HANS HILGERS
DR. HENNING MEYER-PLATH
ANNELE EHNOLD
THOMAS SCHUSTER
DR. KLARA GOLDBACH
MARTIN AUFENANGER
GOTTFRIED KLITZSCH
DR. HEIKE VOGELSANG-WENKE
REINHARD KNAUER
DIETMAR KÜHL
DR. FRANZ-JOSEF ZIMMER
BETTINA K. REICHELT
DR. ANTON K. PFAU
DR. UDO WEIGELT
RAINER BERTRAM
JENS KOCH, M.S. (J of PA) M.S.
BERND ROTHAEDEL
DR. DANIELA KINKELDEY
DR. MARIA ROSARIO VEGA LASO
THOMAS W. LAUBENTHAL

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

BERLIN
PROF. DR. MANFRED BÖNING
DR. PATRICK ERK, M.S. (MIT)*
*PATENTANWALT

KÖLN
DR. MARTIN DROPMANN

CHEMNITZ
MANFRED SCHNEIDER

OF COUNSEL
PATENTANWÄLTE

AUGUST GRÜNECKER
DR. GÜNTER BEZOLD
DR. WALTER LANGHOFF

DR. WILFRIED STOCKMAIR
(-1996)

IHR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.

DATUM / DATE

G 4691 -829/II

05.02.02

Anmelder: SWAC Electronic GmbH
Chamer Straße 79
CH-6303 Zug
Schweiz

Antriebsvorrichtung

GRÜNECKER KINKELDEY
STOCKMAIR & SCHWANHAÜSSER
MAXIMILIANSTR. 58
D-80538 MÜNCHEN
GERMANY

TEL. +49 89 21 23 50
FAX (GR) +49 89 22 02 87
FAX (GR) +49 89 21 86 92 98
<http://www.gruenecker.de>
e-mail: postmaster@gruenecker.de

DEUTSCHE BANK MÜNCHEN
No. 17 51734
BLZ 700 700 10
SWIFT: DEUT DE MM

Antriebsvorrichtung**BESCHREIBUNG**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für eine insbesondere ein Paar von doppelarmigen Hebeln aufweisenden Schweißzange, welche Antriebsvorrichtung im Wesentlichen zwischen zwei den mit Schweißelektroden ausgebildeten Schweißhebeln gegenüberliegenden Verstellhebeln der Hebel zum Verschwenken wenigstens eines Hebels zwischen Schweiß- und Bereitschaftsstellung angeordnet ist.

In der Regel werden heutzutage in der Industrie, beispielsweise bei der Automobilfertigung, Schweißzangen mit pneumatischer Antriebsvorrichtung zur Erzeugung einer entsprechenden Elektrodenkraft eingesetzt. Durch die pneumatische Antriebsvorrichtung werden insbesondere bei Ausbildung der Schweißzange mit einem Paar von doppelarmigen Hebeln diese aus ihrer Bereitschaftsstellung in die Schweißstellung bewegt, in der sie auf beispielsweise miteinander zu verschweißende Bleche gegenüberliegend aufdrücken. Bei Erreichen einer entsprechenden Elektrodenkraft wird ein Schweißstrom der Schweißzange zugeführt und das Verschweißen der Bleche findet statt. Anschließend werden die Hebel der Schweißzange in ihre Bereitschaftsstellung zurückbewegt und die Schweißzange beispielsweise mittels eines Roboters zur nächsten Schweißposition bewegt.

Bei Schweißzangen mit pneumatischer Antriebsvorrichtung hat sich herausgestellt, dass die Antriebsvorrichtung zwar relativ unkompliziert und wartungsfreundlich sowie einfach steuer- und überwachbar ist. Allerdings ist bei einer pneumatischen Antriebsvorrichtung die Elektrodenkraft während des Schweißens kaum kontrollierbar. Weiterhin prallen die Schweißelektroden bei Verstellen der Hebel in Schweißstellung auf dem Werkstück auf. Weder während des Verstellens der Hebel von Bereitschaftsstellung in Schweißstellung bzw. umgekehrt noch während des Schweißens ist eine Stellungsabfrage der Hebel mittels der Antriebsvorrichtung möglich. Durch den pneumatischen Betrieb der Antriebsvorrichtung ergibt sich weiterhin ein hoher Lärmpegel und ein hoher Aufwand zur Instal-

lation des entsprechenden Pneumatikversorgungssystems. Außerdem entweicht ständig Luft, was zu einer weiteren Lärmbelastung führt.

Es ist außerdem zu beachten, dass bei der pneumatischen Antriebsvorrichtung deren Baulänge zwischen den Verstellhebelenden relativ groß ist. Die Baulänge ist allerdings wichtig im Zusammenhang mit dem maximal möglichen Öffnungswinkel der Hebel. Das heißt, bei vorgegebener Baulänge der Antriebsvorrichtung und vorgegebener Hebellänge ergibt sich jeweils der maximale Öffnungswinkel der Hebel in Bereitschaftsstellung, der nur durch Änderung der Baulänge bzw. der Hebellänge veränderbar ist. Die Größe des maximalen Öffnungswinkels ist wichtig, um die Schweißzange von einer Schweißposition zur anderen ohne Kollision mit dem Werkstück bewegen zu können.

Im Hinblick auf den Eingangs geschilderten Stand der Technik liegt dem Anmeldegegenstand die Aufgabe zugrunde, die Antriebsvorrichtung für eine Schweißzange dahingehend zu verbessern, dass diese eine geringe Baulänge aufweist, die Antriebsvorrichtung zum Betätigen der Schweißzange im Wesentlichen kontinuierlich steuerbar und überwachbar ist sowie einen einfachen Aufbau aufweist, der kostengünstig und wartungsfreundlich ist, wobei gleichzeitig die Lärmbelastung durch die Antriebsvorrichtung in hohem Maße reduziert ist.

Diese Aufgabe wird in Zusammenhang mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Antriebsvorrichtung einen elektromotorisch angetriebenen Gewindetrieb mit Rotationsmutter und zwischen Ausschub- und Rückzugsstellung axial verstellbarer Umlaufspindel aufweist, welche mit ihrem freien Ausschubende mit einem Verstellhebelende eines Hebelarmes bewegungsverbunden ist.

Durch den elektromotorischen Antrieb ist die Versorgung der Antriebsvorrichtung in einfacher Weise über elektrische Leitungen möglich. Ein aufwendiges Pneumatikversorgungssystem ist nicht notwendig. Weiterhin ermöglicht der elektromotorische Antrieb, dass in einfacher Weise eine Steuerung der Überwachung der Position der Schweißelektroden bzw. der Hebel der Schweißzange möglich ist. Dies kann beispielsweise durch entsprechende Überwachung der relativen Anordnungen von Rotationsmutter und Umlaufspindel erfolgen. Außerdem ist die Elektrodenkraft in einfacher Weise überwachbar oder nachstellbar vor, während und nach Beendigung des Schweißens. Gemäß der

Erfindung ist es ebenfalls möglich, beliebige Zwischenstellungen zwischen Schweiß- und Bereitschaftsstellung einzustellen, so dass die Hebel der Schweißzange bei Anfah- ren eines weiteren Schweißpunktes nicht unbedingt bis in die Bereitschaftsstellung zu- rückgeschwenkt werden müssen. Es kann in diesem Zusammenhang ausreichen, wenn die Hebel und damit die Schweißelektroden gerade soweit voneinander entfernt werden, dass ein Bewegen der Schweißzange zum nächsten Schweißpunkt möglich ist.

Der erfindungsgemäße elektromotorische Antrieb mit Gewindetrieb ist äußerst leise, einfach und kostengünstig aufgebaut. Weiterhin ergibt sich eine geringe Baulänge zwi- schen den Verstellhebelenden, da die Umlaufspindel in ihrer Rückzugsstellung nur in geringem Maße aus der Rotationsmutter vorsteht.

Um auf aufwendige Lagereinrichtungen für die Rotationsmutter zu verzichten, kann die- se mit einer integrierten Radial- und Axiallagereinrichtung ausgebildet sein.

Um einen guten mechanischen Wirkungsgrad aufgrund geringer Rollreibung, im We- sentlichen keinen Stick- Slip- Effekt und einen geringen Verschleiß und dadurch bedingt eine hohe Lebensdauer zu erhalten, ist der Gewindetrieb als Kugelgewindetrieb ausge- bildet. Ein solcher Kugelgewindetrieb weist weiterhin eine hohe Positionier- und Wieder- holgenauigkeit sowie eine hohe Verfahrgeschwindigkeit auf. Es ist natürlich ebenso möglich, dass andere Gewindetriebe verwendet werden, wie ein Trapezgewindetrieb, Planetenrollengewindetrieb oder dergleichen oder auch ein Ritzelzangentrieb oder der- gleichen.

Um den Gewindetrieb sicher und vor Verschmutzungen weitestgehend geschützt unter- bringen zu können, kann die Antriebsvorrichtung ein hülsenförmiges Antriebsgehäuse mit wenigstens teilweise in diesem umlaufenden Halteabsatz aufweisen, wobei die Ro- tationsmutter am Halteabsatz drehbar gelagert ist. Dabei ist zu beachten, dass entspre- chend die Umlaufspindel zumindest in ihrer Rückzugsstellung weitestgehend im An- triebsgehäuse angeordnet ist. Der innen im Antriebsgehäuse umlaufende Halteabsatz kann auch als vollständig umlaufender, im Wesentlichen radial nach innen vorstehender Halteabsatz ausgebildet sein.

Um die Rotationsmutter in einfacher Weise innerhalb des Antriebsgehäuses befestigen zu können, kann ein Lagerring mit dem Halteabsatz drehfest und lösbar verbunden sein, wobei die Rotationsmutter relativ zum Lagerring drehbar ist. Der Lagerring kann in diesem Zusammenhang außen auf der Rotationsmutter aufgesetzt und relativ zu dieser beispielsweise mittels entsprechender Kugellager drehbar aber axial unbeweglich gelagert sein. Der Lagerring bildet in diesem Zusammenhang einen Teil der Radial- und Axiallagereinrichtung für die Rotationsmutter, wobei die Lagerung durch Axial-, Schrägkugellager, Rollen-, Nadellager oder dergleichen erfolgen kann, wobei diese Lager auch entsprechend paarweise angeordnet sein können.

Um die Positioniergenauigkeit und Wiederholbarkeit der Verstellung des Gewindetriebes weiterhin zu verbessern, kann die Rotationsmutter zur spielfreien Lagerung vorgespannt sein.

Um einen gut steuerbaren und einfach zu versorgenden elektromotorischen Antrieb zu erhalten, kann dieser ein insbesondere bürstenloser Servomotor sein. Statt eines Servomotors sind auch andere Gleichstrommotore oder dergleichen einsetzbar.

Um eine gute Zugänglichkeit zur Antriebsvorrichtung beispielsweise zu Wartungszwecken zu erhalten, kann das Antriebsgehäuse an seinem dem freien Ausschubende der Umlaufspindel gegenüberliegenden Gehäuseende mit einem Deckel insbesondere lösbar verschlossen sein.

Um auch den elektromotorischen Antrieb zur Reduzierung der Baulänge kompakt gestalten zu können, kann der Servomotor einen innerhalb des Antriebsgehäuses insbesondere drehfest angeordneten Stator und einen in diesem drehbar angeordneten Rotor aufweisen, welcher mit der Rotationsmutter insbesondere kraftschlüssig bewegungsverbunden ist.

Die Baulänge ist weiterhin dadurch reduzierbar, wenn der Rotor als Rotorhülse ausgebildet ist, in welche die Umlaufspindel zumindest in ihrer Rückzugsstellung teilweise eingefahren ist. Das heißt, in Rückzugsstellung der Umlaufspindel umgibt die Rotorhülse diese, so dass der Servomotor einen Teil des Rückzugsraumes der Umlaufspindel bildet.

Eine einfache Bewegungsverbindung zwischen Rotationsmutter und Rotorhülse kann darin gesehen werden, wenn die Rotorhülse an ihrem vom Deckel fortweisenden ersten Ende mit der Rotationsmutter, insbesondere an deren Stirnseite, drehfest verbunden ist.

Um in einfacher und kompakter Weise die Stellung der Rotorhülse bzw. der damit verbundenen Rotationsmutter und damit auch der Umlaufspindel bestimmen zu können, kann ein dem Deckel zuweisendes zweites Ende der Rotorhülse mit einem Positionsgeber bewegungsverbunden sein. Durch diesen ist die jeweilige Drehstellung der Rotorhülse und damit entsprechend die Drehstellung der Rotationsmutter bestimmbar. Ist die Drehstellung der Rotationsmutter bekannt, lässt sich ebenfalls die Verstellung der Umlaufspindel ermitteln.

Um jeweils den Messwert des Positionsgebers direkt mit einer entsprechenden Drehposition von Rotorhülse bzw. Rotationsmutter korrelieren zu können, kann der Positionsgeber ein Absolutwertgeber sein. Ein solcher Absolutwertgeber kann beispielsweise digital-absolut die Position messen. Es sind auch andere Positionsgeber möglich, die eine analoge Messwerterfassung durchführen, wie beispielsweise Resolver oder dergleichen.

Um in einfacher Weise Umlaufspindel und Verstellhebelende des entsprechenden Hebels miteinander verbinden zu können, kann am Ausschubende der Umlaufspindel ein erster Lagerbock als Lagereinrichtung für das Verstellhebelende insbesondere lösbar angeordnet sein.

Um in diesem Zusammenhang die Drehbewegung der Umlaufspindel bei deren Verstellung durch die Rotationsmutter vom Verschwenken des Hebels zu entkoppeln, kann das Ausschubende der Umlaufspindel im Lagerbock drehfest gelagert sein.

Um den Gewindetrieb insbesondere beim Ausfahren der Umlaufspindel vor einer Verschmutzung oder einen Werker vor einer möglichen Verletzung durch den Gewindetrieb zu schützen, kann zwischen Lagerbock und im Wesentlichen Halteabsatz eine die Umlaufspindel umgebende, längenvariable Schutzeinrichtung angeordnet sein. Diese umgibt die Umlaufspindel vollständig und erstreckt sich bis in das Antriebsgehäuse.

Ein einfaches Beispiel für eine solche Schutzeinrichtung kann darin gesehen werden, wenn diese als Faltenbalg ausgebildet ist.

Eine weitere Möglichkeit für eine Schutzeinrichtung ist eine Spiralfederabdeckung. Diese wird durch ein dünnes, aufgewickeltes Blech oder dergleichen gebildet, das spiralförmig auseinanderziehbar ist, wobei ein Ende am Lagerbock und das andere Ende im Wesentlichen am Halteabsatz direkt oder indirekt befestigt ist. Eine solche Spiralfederabdeckung hat beispielsweise als Vorteil, dass sie unempfindlich gegenüber Schweißspritzern ist.

Um den Faltenbalg auf Abstand zur Rotationsmutter zu halten, kann diese an ihrem dem Ausschubende der Umlaufspindel zuweisenden Ende von einer im Wesentlichen hutförmigen Abdeckung umgeben sein, welche abdichtend am Außenumfang der Umlaufspindel anliegt. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die hutförmige Abdeckung sich nicht vollständig in Umfangsrichtung um die Rotationsmutter erstrecken muss, sondern beispielsweise auch im Wesentlichen bügelförmig ausgebildet sein kann.

Die Abdeckung kann insbesondere auf einer von Lagerring fortweisenden Seite des Halterabsatzes lösbar an diesem befestigt sein. Außerdem kann der Teil der Abdeckung, der am Außenumfang der Umlaufspindel anliegt, gleichzeitig als Schmiermittelzufuhreinrichtung eingesetzt werden.

Um in entsprechend einfacher Weise an der Antriebsvorrichtung auch das Verstellhebelende des weiteren Hebels lagern zu können, kann der Deckel einen zweiten Lagerbock als Lagereinrichtung zur Lagerung des Verstellhebelendes des weiteren Hebels aufweisen.

Um bei Verstellen der Umlaufspindel in einfacher Weise ein entsprechendes Verschwenken der Hebel zu ermöglichen, kann jeder Lagerbock eine sich im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Umlaufspindel laufende Querbohrung aufweisen, in der eine mit dem entsprechenden Verstellhebelende insbesondere lösbar verbindende Welle verdrehbar gelagert ist. Eine verdrehbare Lagerung kann in diesem Zusammen-

hang durch eine Reihe von Lagern, wie Schulterlager, Kreuzrollenlager, radiale Kugellager oder dergleichen erfolgen. Diese können auch zu mehreren angeordnet sein.

Um die Welle mit hoher Tragfähigkeit und zur Aufnahme auch axialer Kräfte zu lagern, können auf der Welle zumindest zwei Kegelrollenlager in spiegelbildlicher Anordnung aufgesetzt sein.

Um in diesem Zusammenhang eine weitestgehend spielfreie Lagerung der Verstellhebelenden zu ermöglichen, kann jedes Kegelrollenlager seitlich eingespannt sein.

Eine einfache Möglichkeit einer solchen Einspannung kann dadurch realisiert werden, wenn innerhalb der Querbohrung und/oder an der Welle gegenüberliegende Anlageabsätze für die Kegelrollenlager angeordnet sind.

Um die Verstellhebelenden in einfacher Weise an den entsprechenden Lagerungen bzw. Lagerböcken befestigen zu können, können beidseitig zur Querbohrung an der Welle insbesondere lösbar befestigte Einsteckkappen angeordnet sein. Diese können insbesondere konische Aufsteckbohrungen aufweisen. Diese Einsteckkappen dienen zur Befestigung der Verstellhebelenden am Lagerbock. Insbesondere können die Verstellhebelenden gabelförmig ausgebildet sein, so dass eine Befestigung der Gabelenden beidseitig zur Querbohrung durch die Einsteckkappen erfolgen kann.

Die konischen Aufsteckbohrungen dienen insbesondere dazu, dass entsprechende Wellenenden der in der Querbohrung angeordneten Welle von ihnen aufgenommen werden, wobei die konische Ausbildung der Aufsteckbohrung zwar einen festen Sitz der Welle gewährleistet, gleichzeitig aber auch ein einfaches Lösen der Einsteckkappen ermöglicht.

Um bei Befestigung der Einsteckkappen die Kegelrollenlager einzuspannen, kann wenigstens einer Einsteckkappe ein auf die Welle aufschraubbarer Zwischenring als seitliche, verstellbare Anlagefläche für ein Kegelrollenlager zugeordnet sein. Das heißt, das beispielsweise ein Kegelrollenlager durch die entsprechenden, oben genannten Anlageabsätze eingespannt ist, während das zweite, dazu spiegelbildliche Kegelrollenlager erst

durch Befestigung der entsprechenden Einsteckkappe und insbesondere durch die seitliche Anlagefläche des aufgeschraubten Zwischenringes eingespannt wird.

Zur Sicherung des Zwischenrings in seiner aufgeschraubten Stellung kann zwischen Einsteckkappe und Zwischenring ein Sicherungsblech angeordnet ist.

Es besteht die Möglichkeit, dass die Einsteckkappe in ihrer Axialrichtung zumindest an einer Stelle einen Querschnitt aufweist, auf den ein entsprechendes Verstellhebelende formschlüssig aufsteckbar ist. Ein Beispiel für einen solchen Querschnitt ist ein eckiger Querschnitt, wie viereckig, fünfeckig oder sechseckig. Um die Verbindung zwischen Einsteckkappe und Welle zu verbessern, kann die Einsteckkappe wenigstens eine Anschraubbohrung zur Befestigung an der Welle aufweisen.

Um ein Herabgleiten des Verstellhebelendes zusätzlich zu verhindern, kann die Einsteckkappe an ihrem von der Welle fortweisendem Ende einen im Wesentlichen radial nach außen abstehenden Anlageflansch aufweisen. Das heißt, zwischen Anlageflansch und seitlichen Öffnungen der Querbohrung ist das Verstellhebelende bzw. dessen Gabelenden angeordnet.

Um eine höhere Strombelastung der Antriebsvorrichtung zu ermöglichen, können Kühlrippen außen am Antriebsgehäuse angeordnet sein.

Beim Ein- und Ausfahren der Umlaufspindel und entsprechender Betätigung der Schweißzange können Kippmomente im Bereich der Antriebsvorrichtung auftreten. Um diese nicht auf den Gewindetrieb zu übertragen, können wenigstens zwei Führungsstangen im Wesentlichen parallel zur Längsachse der Umlaufspindel angeordnet sein, welche Führungsstangen zumindest an ihren Enden mit dem Antriebsgehäuse und/oder der Lagereinrichtung befestigt sind.

Um die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung in diesem Zusammenhang weiterhin kompakt auszubilden und die Kippmomente gut aufnehmen zu können, kann jede Führungsstange in einer Längsbohrung innerhalb des Antriebsgehäuses geführt sein. An ihren Enden ist die Führungsstange in der Längsbohrung beispielsweise durch aufgeschraubte Muttern oder dergleichen verspannt.

Um die Kippmomente gut aufnehmen zu können, können die Längsbohrungen im Wesentlichen in Verlängerung der Verstellhebelenden angeordnet sein. Sind die Verstellhebelenden gabelförmig ausgebildet, so kann in Verlängerung jeder Gabel eine entsprechende Längsbohrung mit Führungsstange angeordnet sein.

Erfindungsgemäß ergibt sich durch die vorangehenden Merkmale, dass die Antriebsvorrichtung äußerst kompakt und als weitgehend integrierte Einheit mit Gewindetrieb, elektromotorischen Antrieb und Lagereinrichtung für die Verstellhebelenden ausgebildet ist.

Um bei einer solchen kompakten Einheit ausreichend Schmiermittel allen beweglichen Teilen zuführen zu können, kann vorteilhafter Weise ein entsprechendes Schmiermittelverteilungssystem mit wenigstens einem Schmiermittelzufuhrkanal innerhalb des Antriebsgehäuses und/oder der Lagereinrichtung integriert sein. In diesem Zusammenhang besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass ein Schmiermittelverteilungssystem sowohl für alle beweglichen Teile innerhalb des Antriebsgehäuses als auch innerhalb der Lagereinrichtung, siehe die Beschreibung der Lagerböcke mit Querbohrung, Welle und Kegelrollenlager, vorgesehen ist.

An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, dass insbesondere in der Automobilindustrie im Zusammenhang mit Verschraubung, Verschweißung oder dergleichen für jede Verschraubungs- oder Verschweißungsstelle entsprechende Qualitätsmessungen vorgenommen und für eine längere Zeit aufgezeichnet werden. Erfindungsgemäß ist es möglich, über die verschiedenen Schweißpunkte Qualitätsaussagen zu treffen, da es beispielsweise möglich ist, zu jedem Schweißpunkt die Elektrodenkraft, Änderungen der Elektrodenkraft während des Schweißvorgangs usw. zu messen und aufzuzeichnen. Die Elektrodenkraft ist direkt durch den Motorstrom des Servomotors oder auch durch weitere Kraftmesseinrichtungen, wie Dehnungsmessstreifen, Druckmessdosen oder dergleichen im Bereich der Antriebsvorrichtung messbar. In gleicher Weise kann eine Änderung der Elektrodenkraft während des Verschweißens gemessen und überwacht werden. Außerdem ist es erfindungsgemäß in einfacher Weise möglich, äußerst genau die Schweißelektroden zu positionieren und beispielsweise zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Elektrodenkraft nachzuführen.

Für solche Qualitätsaussagen über die verschiedenen Schweißpunkte ist es allerdings auch erforderlich, dass die Lagereinrichtung zwischen Verstellhebelenden und Antriebseinrichtung spielfrei sind. Dies wird durch die vorangehend beschriebenen Lagereinrichtung mit Lagerböcken, Querbohrungen, Wellen, Kegelrollenlagern, Anlageabsätzen, Einsteckkappen, Zwischenring und Sicherungsblech ermöglicht.

Eine solche spielfreie Lagereinrichtung zwischen Verstellhebelenden und Antriebseinrichtung ist selbstverständlich auch bei anderen Antriebseinrichtungen als der vorangehend beschriebenen einsetzbar. Dabei sollte die entsprechende Lagereinrichtung zumindest zwischen einem Ende der Antriebseinrichtung für eine Schweißzange und einem dieser zugeordneten Verstellhebelende wenigstens eines Hebels der Schweißzange angeordnet sein.

Im Folgenden wird ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der in der Zeichnung beigefügten Figuren erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung für eine Schweißzange mit Steuerung;
- Figur 2 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung nach Figur 1;
- Figur 3 einen gegenüber dem Längsschnitt nach Figur 2 um 90° verdrehten Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung;
- Figur 4 eine Draufsicht auf die Antriebsvorrichtung nach Figur 1, und
- Figur 5 eine Unteransicht der Antriebsvorrichtung nach Figur 1.

In Figur 1 ist eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung 1 für eine Schweißzange 4 mit entsprechender Steuerung dargestellt. Die Schweißzange 4 weist zwei doppelarmige Hebel 2,3 auf. An einem als Schweißhebelende 6,7 bezeichneten

neten Ende eines jeden Hebels sind entsprechende Schweißelektroden 5 angeordnet. Zwischen den den Schweißhebelenden 6,7 gegenüberliegenden Verstellhebelenden 8,9 ist die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung 1 angeordnet.

Die Hebel 2,3 sind in Figur 1 in ihrer durchgezogenen Darstellung, in ihrer Bereitschaftsstellung 11 und in der gestrichelten Darstellung in ihrer Schweißstellung 10. In der Schweißstellung 10 wird eine Elektrodenkraft über die Schweißelektroden 5 auf ein Werkstück 22 ausgeübt, um beispielsweise zwei das Werkstück 22 bildende Bleche zum nachfolgenden Verschweißen aneinander zu drücken.

Die beiden Hebel 2,3 der Schweißzange 4 sind mit einer Schweißsteuerung 63 verbunden. Diese führt entsprechend Strom den Hebeln und damit den Schweißelektroden 5 während des Schweißvorgangs zu. Die Antriebsvorrichtung 1 ist mit einer Motorsteuerung 61 verbunden. Durch diese wird die Antriebsvorrichtung 1 zum Verschwenken der Hebel 2,3 zwischen Schweißstellung 10 und Bereitschaftsstellung 11 gesteuert.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass durch die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung auch jede Zwischenstellung zwischen Schweiß- und Bereitschaftsstellung genau einstellbar ist.

Um die Schweißzange insgesamt steuern zu können, sind Motorsteuerung 61 und Schweißsteuerung 63 mit einer Schweißzangensteuerung 62 verbunden.

Um weiterhin eine Qualitätsaussage bezüglich jedes Schweißpunktes geben zu können, ist eine Qualitätsüberwachungseinrichtung 64 vorgesehen, die sowohl mit der Schweißzangensteuerung 62 als auch der Motorsteuerung 61 zum Datenaustausch verbunden ist. Mittels der Qualitätsüberwachungseinrichtung 64 besteht die Möglichkeit, für jeden Schweißpunkt die Elektrodenkraft, die Stellung der Schweißelektroden bzw. der Antriebsvorrichtung sowie den Schweißstrom und gegebenenfalls Änderungen dieser Parameter vor, während und nach dem Schweißvorgang zu überwachen und aufzuzeichnen. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, über die Schweißzangensteuerung 62 die Motorsteuerung 61 zu betätigen, um beispielsweise die Hebel der Schweißzange 4 in gewünschter Weise nachzusteuern, oder eine Verschweißung mit angestrebter Qualität festzustellen.

In Figur 2 ist ein Längsschnitt durch die Antriebsvorrichtung 1 nach Figur 1 dargestellt. Zur Vereinfachung sind entsprechende Verstellhebelenden 8,9 der Hebel 2,3 nicht oder nur im Prinzip dargestellt.

Die Antriebsvorrichtung 1 weist ein hülsenförmiges Antriebsgehäuse 18 auf. Dieses ist an einem Gehäuseende 23 durch einen Deckel 24 verschließbar. Innerhalb des Antriebsgehäuses 18 ist, teilweise auch innerhalb des Deckels 24, ein Absolutwertgeber 31 angeordnet. Entsprechende Versorgungsleitungen des Absolutwertgebers sind nur teilweise wie auch deren Weiterleitungen außerhalb des Antriebsgehäuses 18 zur Vereinfachung nicht dargestellt. Der Absolutwertgeber 31 dient zur Messung der Position einer Rotationsmutter 13, die Teil eines Kugelgewindetriebes 12 ist. Die Rotationsmutter 13 ist an einem radial innerhalb des Antriebsgehäuses 18 nach innen vorstehenden Halteabsatzes 19 drehbar gelagert. Die drehbare Lagerung erfolgt über einen Lagerring 20 als Radial- und Axiallagereinrichtung, der auf einer dem Deckel 24 zuweisenden Seite des Halteabsatzes 19 beispielsweise durch Verschrauben lösbar befestigt ist. In dem Lagerring 20 ist die Rotationsmutter 13 drehbar aber axial unverschiebbar gelagert.

An ihrer dem Deckel 24 zuweisenden Stirnseite 29 ist die Rotationsmutter 13 mit einem ersten Ende 28 einer als Rotor 26 ausgebildeten Rotorhülse 27 des Servomotors 21 lösbar verbunden. Die Verbindung erfolgt über eine Anzahl von Schrauben 67, von denen in Figur 2 zumindest eine dargestellt ist.

An ihrem dem ersten Ende 28 gegenüberliegenden zweiten Ende 30 ist die Rotorhülse 27 mit dem Absolutwertgeber 31 bewegungsverbunden.

Direkt benachbart zum Absolutwertgeber 31 ist eine Abdeckung 67 innerhalb der Rotorhülse 27 angeordnet. Durch diese ist die Rotorhülse 27 teilweise und insbesondere mit ihrem zweiten Ende 30 hindurchgeführt.

Um die Rotorhülse 27 ist innerhalb des Antriebsgehäuses 18 der Stator 25 des Servomotors 21 angeordnet. Insbesondere ist der Servomotor als bürstenloser Motor ausgebildet.

Als weiterer Teil des Kugelgewindetriebs 12 ist in der Rotationsmutter 13 eine Umlaufspindel 16 zwischen Rückzugsstellung 15, siehe Figur 2, und Ausschubstellung 14, siehe Figur 3, verstellbar gelagert. In ihrer Rückzugsstellung 15 ist die Umlaufspindel 16 im Wesentlichen vollständig innerhalb des Antriebsgehäuses 18 angeordnet. Ihr Ausschubende 17 steht noch aus der Rotationsmutter 13 vor, während der übrige Teil der Umlaufspindel 16 sich in der Rotationsmutter 13 bzw. innerhalb der Rotorhülse 27 befindet. Das dem Ausschubende 17 der Umlaufspindel 16 gegenüberliegende Ende ist in ihrer Rückzugsstellung 15 im Bereich der Abdeckung 67 angeordnet.

Das Ausschubende 17 der Umlaufspindel 16 ist mit einem ersten Lagerbock 32 einer Lagereinrichtung 33 verbunden, siehe auch Figur 3. Innerhalb des ersten Lagerbocks 32 ist das Ausschubende 17 drehfest gelagert.

Zwischen erstem Lagerbock 32 und Halteabsatz 19 ist die Umlaufspindel 16 von einer längenveränderlichen Schutzeinrichtung 34 umgeben. Diese ist als an seinen Enden mit dem Lagerbock 32 bzw. einer Abdeckung 37 verbundener Faltenbalg 35 oder auch als Spiralfederabdeckung ausgebildet. Die Abdeckung 37 überdeckt hutartig die Rotationsmutter 13 an ihrem dem Halteabsatz 19 fortweisenden Ende 36. Dabei liegt die Abdeckung am Außenumfang 38 der Umlaufspindel 16 benachbart zum Ende 36 der Rotationsmutter an. Die Abdeckung 37 ist im Bereich des Halteabsatzes 19 auf dessen dem Lagerring abweisenden Seite beispielsweise durch Verschrauben befestigt.

Gegenüberliegend zum ersten Lagerbock 32 ist im Deckel 24 ein zweiter Lagerbock 39 enthalten. Die beiden Lagerböcke sind als Teil der Lagereinrichtung 33 im Wesentlichen gleichartig zur verdrehbaren Lagerung der Verstellhebelenden 8,9 aufgebaut, siehe hierzu insbesondere Figur 3.

In jedem Lagerbock 32,39 ist eine Querboreung 41 angeordnet. Diese erstreckt sich senkrecht zur Längsachse 40 der Umlaufspindel 16. Innerhalb der Querboreung 41 ist eine Welle 42 drehbar gelagert. Die drehbare Lagerung erfolgt über eine spiegelbildliche Anordnung von zwei Kegelrollenlagern 43,44. Um die Kegelrollenlager 43,44 innerhalb der Querboreung 41 zu fixieren und gegebenenfalls zu verspannen, sind entsprechende Anlageabsätze 45,46 und 47 im Innenumfang der Querboreung 41 bzw. am Außenumfang der Welle 42 vorgesehen.

Es sei noch angemerkt, dass die Anordnung der entsprechenden Anlageabsätze im ersten und zweiten Lagerbock 32,39 in umgekehrter Weise erfolgen kann, so dass im ersten Lagerbock 32 die Verspannung der beiden Kegelrollenlager 43,44 in Figur 3 über eine von rechts in die Querbohrung 41 einsetzbare Einsteckkappe 48 und im zweiten Lagerbock 39 über eine in Figur 3 von links in die Querbohrung 41 einsetzbare Einsteckkappe 48 erfolgt.

Im ersten Lagerbock 32 ist das Kegelrollenlager 43 zwischen den Anlageabsätzen 45 und 46 an Welle 42 bzw. Querbohrung 41 fixiert. Das andere Kegelrollenlager 44 ist zwischen einem weiteren Anlageabsatz 47 an der Querbohrung 41 und einer Anlagefläche 50 eines auf die Welle aufgeschraubten Zwischenringes 49 gehalten. Der Zwischenring 49 wird vor Einsetzen der entsprechenden Einsteckkappe 48 in Richtung Kegelrollenlager 44 aufgeschraubt und mittels eines ebenfalls auf der Welle 42 aufgesetzten Sicherungsblechs 51 in seiner Aufschraubposition gesichert.

Die Befestigung der Einsteckkappen 48 erfolgt über entsprechende Schrauben, die die Einsteckkappen 48 an entsprechenden Enden der Welle 42 befestigen. Dabei sind Wellenenden 69 von konisch ausgebildeten Aufsteckbohrungen 68 der Einsteckkappen aufgenommen

Zwischen einem am der Welle 42 wegweisenden Ende 53 der Einsteckkappen 48 gebildeten Anlageflansch 50 und Enden der Querbohrung 41 ist das jeweilige Verstellhebelende 48,49 angeordnet. Dies weist, siehe auch Figur 5, Gabelenden 65,66 auf, die beidseitig zum entsprechenden Lagerbock 32,39 angeordnet sind. Zur Fixierung der Gabelenden an der jeweiligen Einsteckkappe 48 weist diese wenigstens eine Anschraubbohrung 52 auf, durch die bis in die Gabelenden eine entsprechende Schraube einschraubbar ist.

Der Aufbau des zweiten Lagerbocks 39 ist analog. Weiterhin ist beim zweiten Lagerbock zu beachten, dass mit diesem das Ausschubende 17 der Umlaufspindel 16 mittels einer entsprechenden Schraube lösbar befestigt ist, siehe Figur 3.

Auf einer Außenseite des Antriebsgehäuses 28 sind Kühlrippen 70 angeordnet, siehe die gestrichelte Darstellung in Figur 2. Die Kühlrippen können sowohl in Längsrichtung als auch in Radialrichtung angebracht sein. Andere Anordnungen sind ebenfalls möglich.

Weiterhin ist als Teil eines Schmiermittelverteilungssystems 60 zumindest ein Schmiermittelzufuhrkanal dargestellt, über den von außen Schmiermittel sowohl dem Gewindetrieb mit Radial- und Axiallagereinrichtung sowie der durch die Lagerböcke 33 gebildeten Lagereinrichtung 32 zuführbar ist.

In den Figuren 4 und 5, die einer Draufsicht bzw. einer Unteransicht der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung 1 nach Figur 1 entsprechen, sind insbesondere Führungsstangen 55 und 56 erkennbar. Diese dienen zur Aufnahme von auf die Antriebsvorrichtung 1 bei Betätigung der Schweißzange übertragenen Kippmomenten. Die Führungsstangen erstrecken sich parallel zur Längsrichtung 40 der Umlaufspindel 16 innerhalb des Antriebsgehäuses 18. In diesem sind entsprechende Längsbohrungen 58,59 in Verlängerung der Verstellhebelenden 8,9 bzw. Gabelenden 65,66 ausgebildet. An Enden 57 der Führungsstangen 55,56 sind diese am Antriebsgehäuse 18 befestigt.

Die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung 1 weist eine äußerst geringe Baulänge, siehe Figur 2, auf, wobei in Rückzugsstellung 15 der Umlaufspindel 16 sowohl der Gewindetrieb 12 als auch der Servomotor 21 im Wesentlichen vollständig innerhalb des Antriebsgehäuses 18 angeordnet sind. Weiter ist die Antriebsvorrichtung 1 äußerst kompakt, da die Führungsstangen 55,56 im Antriebsgehäuse 18 integriert sind. Durch die Verwendung des elektromotorischen Antriebs im Zusammenhang mit dem Gewindetrieb 12 ergibt sich eine einfache Möglichkeit zur Verstellung der Hebel der Schweißzange, wobei die Verstellung positionsgenau und genau reproduzierbar erfolgt. Sämtliche Zwischenstellungen zwischen Schweiß- und Bereitschaftsstellung, siehe Figur 1, der Hebel der Schweißzange 4 sind kontrolliert einstellbar, so dass beispielsweise die Schweißzange nach Beendigung eines Schweißvorgangs und Anfahren einer nächsten Schweißposition nur so weit wie notwendig geöffnet werden muss. Weiterhin sind durch die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung 1 neben den Positionen der Hebel bzw. der Schweißelektroden auch die Elektrodenkraft und entsprechende Änderungen der Elektrodenkraft messbar.

Antriebsvorrichtung

ANSPRÜCHE

1. Antriebsvorrichtung (1) für eine insbesondere ein Paar von doppelarmigen Hebeln (2,3) aufweisenden Schweißzange (4), welche Antriebsvorrichtung (1) im wesentlichen zwischen zwei den mit Schweißelektroden (5) ausgebildeten Schweißhebelenden (6,7) gegenüberliegenden Verstellhebelenden (8,9) der Hebel zum Verschieben wenigstens eines Hebels (2,3) zwischen Schweiß- und Bereitschaftsstellung (10,11) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebsvorrichtung (1) einen elektromotorisch angetriebenen Gewindetrieb (12) mit Rotationsmutter (13) und zwischen Ausschub- und Rückzugsstellung (14,15) axial verstellbarer Umlaufspindel (16) aufweist, welche mit ihrem freien Ausschubende (17) mit einem Verstellhebelende (8,9) eines Hebels (2,3) bewegungsverbunden ist.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rotationsmutter (13) eine integrierte Radial- und Axiallagereinrichtung (20) aufweist.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gewindetrieb als Kugelgewindetrieb (12) ausgebildet ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebsvorrichtung (1) ein hülsenförmiges Antriebsgehäuse (18) mit wenigstens teilweise umlaufendem Halteabsatz (19) aufweist, wobei die Rotationsmutter (13) am Halteabsatz (19) drehbar gelagert ist.
5. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass ein Lagerring (20) der Radial- und Axiallagereinrichtung mit dem Halteabsatz (19) drehfest und insbesondere lösbar verbunden ist, wobei die Rotationsmutter (13) relativ zum Lagerring (20) drehbar ist.

6. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rotationsmutter (13) zur spindelfreien Lagerung vorgespannt ist.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektromotorische Antrieb ein insbesondere bürstenloser Servomotor (21) ist.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Antriebsgehäuse (18) an seinem dem freien Ausschubende (17) der Umlaufspindel (16) gegenüberliegenden Gehäuseende (23) mit einem Deckel (24) insbesondere lösbar verschlossen ist.
9. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Servomotor (21) einen innerhalb des Antriebsgehäuses (18) insbesondere drehfest angeordneten Stator (25) und einen in diesem drehbar angeordneten Rotor (26) aufweist, welcher mit der Rotationsmutter (13) insbesondere kraftschlüssig bewegungsverbunden ist.
10. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rotor (26) als Rotorhülse (27) ausgebildet ist, in der die Umlaufspindel (16) zumindest in ihrer Rückzugsstellung (15) teilweise eingefahren ist.
11. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Rotorhülse (27) an ihrem vom Deckel (24) fortweisendem ersten Ende (28) mit der Rotationsmutter (13) insbesondere an deren Stirnseite (29) drehfest verbunden ist.

12. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein dem Deckel (24) zuweisendes zweites Ende (30) der Rotorhülse (27) mit einem Positionsgeber (31) bewegungsverbunden ist.

13. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Positionsgeber ein Absolutwertgeber (31) ist.

14. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass am Ausschubende (17) der Umlaufspindel (16) ein erster Lagerbock (32) als Lagereinrichtung (33) für das Verstellhebelende (8) eines Hebels (2) insbesondere lösbar angeordnet ist.

15. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Ausschubende (17) im ersten Lagerbock (32) drehfest gelagert ist.

16. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen erstem Lagerbock (32) und im Wesentlichen Halteabsatz (19) eine die Umlaufspindel (16) umgebende, längenvariable Schutzeinrichtung (34) angeordnet ist.

17. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schutzeinrichtung (34) als Spiralabdeckung ausgebildet ist.

18. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzeinrichtung (34) als Faltenbalg (35) ausgebildet ist.
19. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Deckel (24) einen zweiten Lagerbock (39) als Lagereinrichtung (33) zur Lagerung des Verstellhebelendes (9) des weiteren Hebels (3) aufweist.
20. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Lagerbock (32,39) eine sich im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse (40) der Umlaufspindel (16) verlaufende Querbohrung (41) aufweist, in der eine mit dem Verstellhebelende (8,9) insbesondere lösbar verbundene Welle (42) verdrehbar gelagert ist.
21. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der Welle (42) zumindest zwei Kegelrollenlager (43,44) in spiegelbildlicher Anordnung aufgesetzt sind.
22. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedes Kegelrollenlager (43,44) seitlich zur spielfreien Lagerung vorgespannt ist.
23. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb der Querbohrung (41) und/oder an der Welle (42) gegenüberliegende Anlageabsätze (45,46,47) für die Kegelrollenlager (43,44) angeordnet sind.

24. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass beidseitig zur Querbohrung (41) an der Welle (42) lösbar befestigte insbesondere konische Aufsteckbohrungen (68) aufweisende Einsteckkappen (48) angeordnet sind.
25. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Einsteckkappe (48) in ihrer Aufsteckbohrung (68) ein Wellenende (69) aufnimmt und mit diesem insbesondere durch Verschrauben lösbar verbunden ist.
26. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens einer Einsteckkappe (48) ein auf die Welle (42) aufschraubbarer Zwischenring (49) als seitliche, verstellbare Anlagefläche (50) für ein Kegelrollenlager (44) zugeordnet ist.
27. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen Einsteckkappe (48) und Zwischenring (49) ein Sicherungsblech (51) angeordnet ist.
28. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass außen am Antriebsgehäuse (8) Kühlrippen (70) angeordnet sind.
29. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Führungsstangen (55,56) im Wesentlichen parallel zur Längsachse (40) der Umlaufspindel (16) angeordnet sind, welche zumindest an ihren Enden (57) mit dem Antriebsgehäuse (18) und/oder der Lagereinrichtung (33, 32, 39) befestigt sind.

30. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Führungsstange (55,56) in einer Längsbohrung (58,59) innerhalb des Antriebsgehäuses (18) geführt ist.
31. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Längsbohrung (58,59) im Wesentlichen in Verlängerung des Verstellheb-
elendes (8,9) angeordnet ist.
32. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Schmiermittelverteilungssystem (60) mit wenigstens einem Schmiermittel-
zuführkanal innerhalb des Antriebsgehäuses (18) und/oder innerhalb der Lagerein-
richtung (33) integriert ist.
33. Antriebsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine von den Schweißelektroden ausgeübte Elektrodenkraft und/oder deren
Änderungen messbar und/oder zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Elektroden-
kraft nachstellbar sind.
34. Lagereinrichtung (33), insbesondere nach wenigstens einem der vorangehenden
Ansprüche, welche zumindest zwischen einem Ende einer Antriebsvorrichtung (1) für
eine Schweißzange (4) und einem diesem Ende zugeordneten Verstellhebelende
(8,9) wenigstens eines Hebels (2,3) der Schweißzange (4) angeordnet ist.

22.04.02

1/4

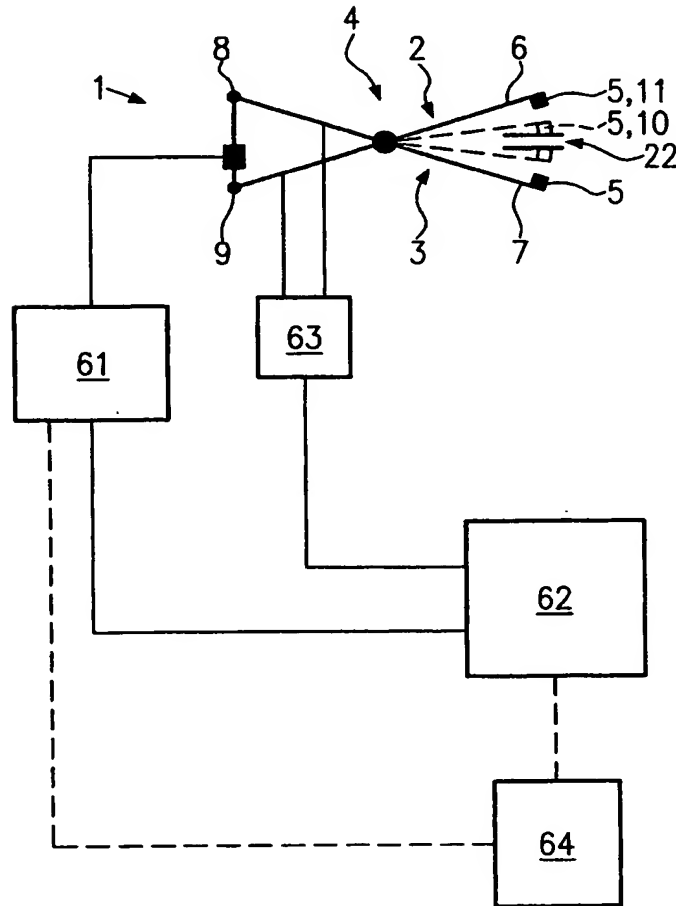


FIG. 1

DE 202 01 734 U1

GRÜNECKER, KINKELDEY,
STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER

G 4691

22.04.02

2/4

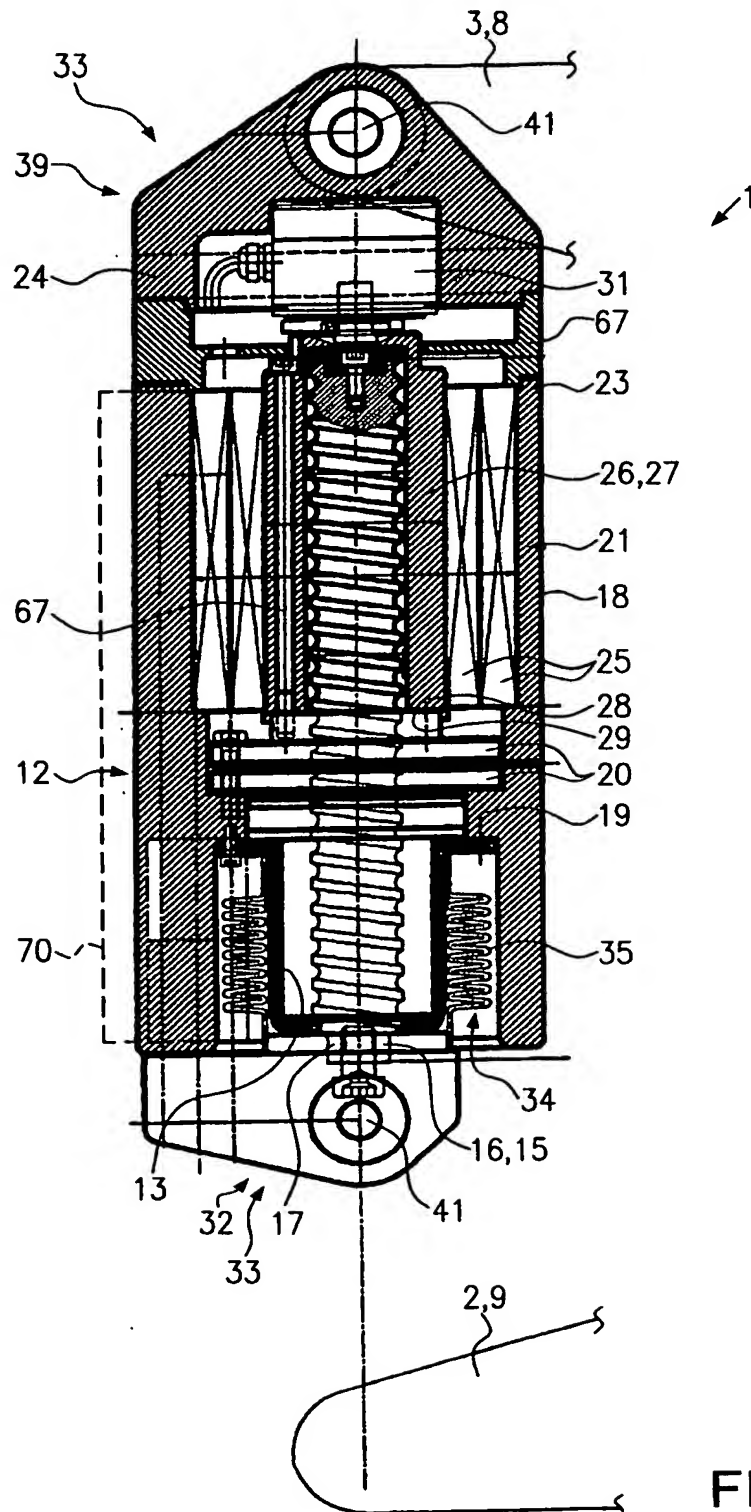


FIG. 2

DE 202 01 734 U1

GRÜNECKER, KINKELDEY,
STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER

G 4691

BEST AVAILABLE COPY

22.04.02

4/4

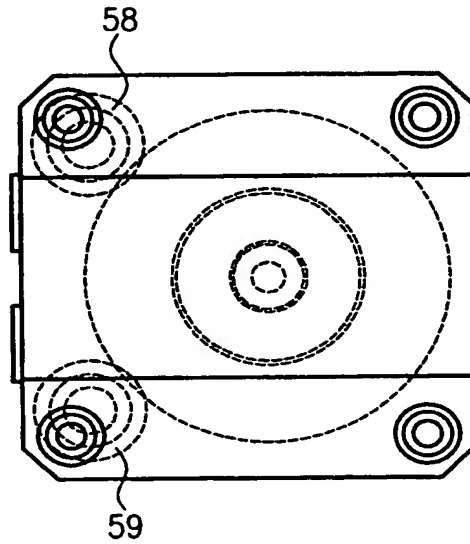


FIG. 4

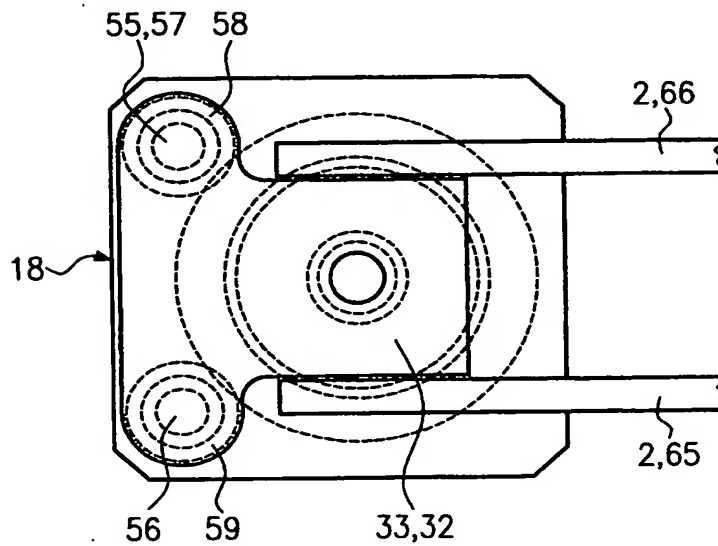


FIG. 5

DE 20201734 U1